

Особенности структурного отклика коры и древесины березы плосколистной (*Betula platyphylla*, Betulaceae) в ландшафтах морских побережий, магматических и грязевых вулканов Сахалина и Курильских островов

Тальских* Анастасия Игоревна, <https://orcid.org/0000-0003-0488-2824>, anastasiya_talsk@mail.ru

Копанина Анна Владимировна, <https://orcid.org/0000-0001-5354-3584>, anna_kopanina@mail.ru

Власова Инна Ивановна, <https://orcid.org/0000-0002-9365-266X>, iivlasova@gmail.com

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

[Резюме PDF RUS](#)

[Abstract PDF ENG](#)

[Полный текст PDF RUS](#)

Резюме. Береза плосколистная (*Betula platyphylla*) одна из основных лесообразующих пород в Северо-Восточной Азии. На Дальнем Востоке России она формирует чистые и разнообразные смешанные леса. Благодаря высокой всхожести и темпам роста, неприхотливости, устойчивости к ветру, засухе, низким и высоким температурам береза плосколистная доминирует после сплошных рубок, пожаров, на пирокластических вулканических отложениях, а в дальнейшем создает благоприятные условия для восстановления зональных хвойных лесов. В настоящей работе изучены популяции березы плосколистной в различных условиях среднегорных массивов, морских побережий, активных магматических и грязевых вулканов юга Сахалина и Курильских островов. В каждом местообитании с 15 деревьев измерены возраст и высота деревьев, определены макро- и микропризнаки коры и древесины стволов по сколам, кернам и спилам. Результаты исследования показали, что для березы плосколистной под действием природного стресса характерно формирование низкорослого многоствольного дерева со значительными повреждениями и деформациями кроны, искривленными эксцентричными стволами и структурными прикорневыми аномалиями – капями и сувелями. На охотоморском побережье и в условиях грязевого вулкана на Сахалине выявлена структурная реакция коры и древесины березы плосколистной, свойственная многим древесным растениям в экстремальных местообитаниях, – уменьшение ширины коры и ее ежегодного прироста у старовозрастных деревьев. В условиях газогидротермальных проявлений магматических вулканов годичный прирост коры увеличивается до 2.7 раза по сравнению с нормой, что, вероятно, связано с молодым возрастом деревьев (10–20 лет). Полученные нами данные дополнительно обосновывают адаптивную значимость жизненной стратегии березы плосколистной как быстрорастущего древесного вида и показывают, что ширина коры древесных растений и величина ее ежегодного прироста могут служить функциональными показателями, характеризующими природные системы ландшафтов с различной степенью напряженности экологических факторов.

Ключевые слова

***Betula platyphylla*, жизненная форма, кора, ширина коры, скорость прироста, структурные аномалии, капы, сольфатары, вулканическая активность, грязевой вулкан**

Для цитирования: Тальских А.И., Копанина А.В., Власова И.И. Особенности структурного отклика коры и древесины березы плосколистной (*Betula platyphylla*, Betulaceae) в ландшафтах морских побережий, магматических и грязевых вулканов Сахалина и Курильских островов. *Геосистемы переходных зон*, 2022, т. 6, № 4, с. 360–379. <https://doi.org/10.30730/gtr.2022.6.4.360-379>; <https://www.elibrary.ru/saqhjo>

For citation: Talskih A.I., Kopanina A.V., Vlasova I.I. Features of the structural response of the bark and wood of birch (*Betula platyphylla*, Betulaceae) in the landscapes of sea coasts, magmatic and mud volcanoes of Sakhalin and the Kuril Islands. *Geosistemy perehodnykh zon = Geosystems of Transition Zones*, 2022, vol. 6, no. 4, pp. 360–379. (In Russ., abstr. in Engl.). <https://doi.org/10.30730/gtr.2022.6.4.360-379>; <https://www.elibrary.ru/saqhjo>

Список литературы

1. Воробьев Д.П. 1968. *Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока*. Л.: Наука, 277 с.
2. Усенко Н.В. 1984. *Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока*. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 270 с.
3. Соловьев К.П. 1958. *Кедрово-широколиственные леса и хозяйство в них*. Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 368 с.
4. Агеенко А.С., Клинцов А.П., Попов Н.А., Розенберг В.А., Васильев Н.Г., Манько Л.И. 1969. *Леса Сахалинской области*. В кн.: *Леса СССР*. М.: Наука, т. 4: 668–700.
5. Алексеев А.Ю., Бруслова Е.В., Выводцев Н.В., Громыко С.А., Гуков Г.В., Гуль Л.П., Ефремов Д.Ф., Замалева В.К., Ковалев А.П. 2009. *Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования*. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 470 с.
6. Шейнгауз А.С. 2005. *Лесной комплекс Дальнего Востока России: аналитический обзор*. Хабаровск: ДВО РАН, 160 с.
7. Нешатаева В.Ю. 2009. *Растительность полуострова Камчатка*. М.: КМК, 537 с.

8. Кораблев А.П., Нешатаева В.Ю., Головнева Л.Б. **2014**. Вулканогенная динамика растительности. В кн.: *Растительный покров вулканических плато Центральной Камчатки (Ключевская группа вулканов)*. М.: КМК, с. 231–316.
9. Нешатаева В.Ю. **2007**. Динамика растительности Камчатки под влиянием современного вулканизма (на примере Ключевской группы вулканов). В кн.: *Актуальные проблемы геоботаники: лекции, Петрозаводск, 24–29 сентября 2007 года*. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, с. 408–418.
10. Гришин С.Ю., Перепелкина П.А., Бурдуковский М.Л. **2019**. Начало сукцессий растительности на лавовых потоках Толбачинского извержения 2012–2013 гг. (Камчатка). *Экология*, 3: 226–229. <https://doi.org/10.1134/S036705971903003X>
11. Гришин С.Ю., Перепелкина П.А., Бурдуковский М.Л., Лазарев А.Г. **2021**. Пеплопад вулкана Шивелуч (Камчатка) 29 августа 2019 г. и его воздействие на растительность. *Известия Русского географического общества*, 153(5): 34–37. <https://doi.org/10.31857/S0869607121050049>
12. Кораблев А.П., Нешатаева В.Ю. **2016**. Первичные вулканогенные сукцессии растительности лесного пояса на плато Толбачинский дол (Камчатка). *Изв. РАН. Серия биологическая*, 4: 366–376. <https://doi.org/10.7868/S0002332916040056>
13. Корзников К.А. **2015**. Растительные сообщества грязевого вулкана Магунтан (о. Сахалин). *Бюл. Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, 120(1): 61–68.
14. Korablev A., Smirnov V., Neshataeva V., Kuzmin I., Nekrasov T. **2020**. Plant dispersal strategies in primary succession on the Tolbachinsky Dol volcanic plateau (Russia). *J. of Vegetation Science*, 31(6): 954–966. <https://doi.org/10.1111/jvs.12901>
15. Манько Ю.И., Сидельников А.Н. **1989**. Влияние вулканизма на растительность. Владивосток: ДВО АН СССР, 163 с.
16. Манько Ю.И. **1980**. Вулканизм и динамика растительности. *Ботанический журнал*, 65(4): 457–469.
17. Корзников К.А. **2015**. *Растительный покров грязевых вулканов о. Сахалин*: дис. ... канд. биол. наук. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова.
18. Kopanina A.V. **2019**. Vegetation of the Yuzhno-Sakhalinsky mud volcano as an indicator of activity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 324(1): 012032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/324/1/012032>
19. Воробьев Д.П. **1963**. *Растительность Курильских островов*. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 92 с.
20. Терлецкая А.Т. **2013**. *Растительный покров Дальнего Востока*. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 116 с.
21. Березина Н.А. **2009**. *Экология растений*. М.: ИЦ «Академия», 400 с.
22. Schweingruber F.H. **2007**. *Wood structure and environment*. Berlin: Springer-Verlag, 279 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-48548-3>
23. Williams V.L. **2007**. Relationship between bark thickness and diameter at breast height for six tree species used medicinally in South Africa. *South African Association of Botanists*, 73: 449–465.
24. Sonmez T. **2007**. Effect of aspect, tree age and tree diameter on bark thickness of *Picea orientalis*. *Scandinavian J. of Forest Research*, 22: 193–197.
25. Carlon Allende T., Macias J.L., Mendoza M.E., Villanueva Diazd J. **2020**. Evidence of volcanic activity in the growth rings of trees at the Tacana Volcano, Mexico-Guatemala border. *Canadian J. of Forest Research*, 50(1): 65–72. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0214>
26. Боровикова М.Г. **2013**. Изменчивость ширины годичных слоев стволовой древесины и коры березы пушистой. *Вестник КрасГАУ*, 2: 76–80.
27. Hempson G.P., Midgley J.J., Lawes M.J., Vickers K.J., Kruger L.M. **2014**. Comparing bark thickness: testing methods with bark – stem data from two South African fire-prone biomes. *J. of Vegetation Science*, 25: 1247–1256. <https://doi.org/10.1111/jvs.12171>
28. Corvalan P., Naulin P., Contreras A. **2019**. Variación del espesor de corteza en el perfil fustal de *Nothofagus obliqua* en la precordillera de Maule, Chile. *Interciencia*, 44: 644–648.
29. Pausas J.G. **2015**. Bark thickness and fire regime. *Functional Ecology*, 29: 315–327. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12372>
30. Kidd K.R., Varner J.M. **2019**. Differential relative bark thickness and aboveground growth discriminates fire resistance among hardwood sprouts in the southern Cascades, California. *Trees*, 33: 267–277. <https://doi.org/10.1007/s00468-018-1775-z>
31. Wang G.G., Wangen S.R. **2011**. Does frequent burning affect longleaf pine (*Pinus palustris*) bark thickness. *Canadian J. of Forest Research*, 41(7): 1562–1565. <https://doi.org/10.1139/X11-074>
32. Do Vale A.T., Elias P.S. **2014**. Bark thermal protection level of four tree species and the relationship between bark architecture and heat transfer. *Ciencia Florestal, Santa Maria*, 24(4): 979–987. <https://doi.org/10.1590/1980-509820142404017>
33. Midgley J.J., Lawes M.J. **2016**. Relative bark thickness; towards standardised measurement and analysis. *Plant Ecology*, 21: 677–681. <https://doi.org/10.1007/s11258-016-0587-8>
34. Midgley J.J. **2019**. Evidence from Cape Proteaceae that high relative bark thickness is correlated with high bark thickness growth rates. *South African J. of Botany*, 124: 36–38. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.04.021>
35. Эверт Р.Ф. **2016**. *Анатомия растений Эзау. Меристемы, клетки и ткани растений: строение, функции и развитие*. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 600 с.
36. Пастори З., Горбачева Г.А., Санаев В.Г., Мохачине И.Р., Борчок З. **2020**. Состояние и перспективы использования древесной коры. *Лесной вестник*, 24(5): 74–88. <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2020-5-74-88>
37. Копанина А.В., Лебедева Е.В., Власова И.И. **2018**. Особенности восстановления растительности после извержения 1907 г. кальдеры Ксудач на юге Камчатского полуострова. *Изв. РАН. Серия географическая*, 6: 57–69. <https://doi.org/10.1134/S2587556618060092>
38. Тальских А.И., Копанина А.В., Власова И.И. **2021**. Структурные особенности коры *Betula ermanii* (Betulaceae) в ландшафтах морских побережий и активных вулканов Дальнего Востока России. *Растительные ресурсы*, 57(2): 124–144. <https://doi.org/10.31857/S0033994621020096>
39. Kopanina A.V., Lebedeva E.V., Vlasova I.I., Talskikh A.I. **2020**. Structural traits of woody plants and geomorphological conditions to the vegetation recovery at Ksudach caldera (Southern Kamchatka) since the explosive eruption in 1907. *J. of Mountain Science*, 17(7): 1613–1635. <https://doi.org/10.1007/s11629-019-5583-8>
40. Kopanina A.V., Talskikh A.I., Vlasova I.I., Kotina E.L. **2022**. Age-related pattern in bark formation of *Betula ermanii* growing in volcanic environments from southern Sakhalin and Kuril Islands (Northeast Asia). *Trees*, 36: 915–939. <https://doi.org/10.1007/s00468-021-02257-x>
41. Недолужко В.А., Скворцов А.К. **1996**. Сем. Березовые. Betulaceae. В кн.: *Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. СПб.: Наука, т. 8: 13–24.
42. Коропачинский И.Ю., Милютин Л.И. **2006**. *Естественная гибридизация древесных растений*. Новосибирск: ГЕО, 223 с.
43. Коропачинский И.Ю. **2016**. *Арборифлора Сибири*. Новосибирск: ГЕО, 578 с.
44. Скворцов А.К. **2002**. Новая система рода *Betula* L. – Береза. *Бюл. Московского общества испытателей природы. Отдел биологический*, 107(5): 73–76.
45. Wu Z., Raven P.H., Hong D. (ed) **1999**. *Betula* Linnaeus, Sp. Pl. 2: 982. 1753. In: *Flora of China*, 4: 304–313.
46. Недолужко В. А. **1995**. *Конспект дендрофлоры российского Дальнего Востока*. Владивосток: Дальнаука, 208 с.
47. Серегин А.П. (ред.) **2022**. *Цифровой гербарий МГУ: электронный ресурс*. М.: МГУ. URL: <https://plant.depo.msu.ru/> (дата обращения 05.08.2022).
48. Баркалов В.Ю. **2009**. *Флора Курильских островов*. Владивосток: Дальнаука, 468 с.

49. Шемякина А.В., Дегтярева А.Ю., Выводцев Н.В., Тагильцев Ю.Г., Цюпко В.А., Колесникова Р.Д. **2015**. Дальневосточные представители рода *Betula* L.: распространение, экология, испытание новых продуктов. *Вестник Тихоокеанского государственного университета*, 36(1): 35–44.
50. Данилин И.М. **2009**. Структура послепожарных березняков на южном пределе распространения. *Лесоведение*, 3: 20–31.
51. Серебряков И.Г. **1964**. Жизненные формы высших растений и их изучение. В кн.: *Полевая геоботаника*. М.; Л.: Наука, т. 3: 146–205.
52. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г., Джалилова Х.Х., Ильина Г.М., Чубатова Н.В. **2004**. *Справочник по ботанической микротехнике: Основы и методы*. М.: Изд-во МГУ, 312 с.
53. Angyalossy V., Pace M.R., Evert R.F., Marcati C.R., Oskolski A.A., Terrazas T., Kotina E., Lens F., Mazzoni-Viveiros S.C., Angeles G., Machado S.R., Crivellaro A., Rao K.S., Junikka L., Nikolaeva N., Baas P. **2016**. IAWA List of Microscopic Bark Features. *IAWA Journal*, 37(4): 517–615. <http://dx.doi.org/10.1163/22941932-20160151>
54. Зайцев Г.Н. **1973**. *Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике*. М.: Наука, 256 с.
55. Минько А.А. **2004**. *Статистический анализ в MSExcel*. М.: Диалектика, 448 с.
56. Ершов В.В., Копанина А.В. **2017**. Химический состав водных вытяжек из почв грязевулканических ландшафтов. В кн.: *География: развитие науки и образования. Ч. I. Коллективная монография по материалам ежегодной Международ. науч.-практ. конф. LXX Герценовские чтения, посвящ. году экологии в России, 220-летию Герценовского университета, 85-летию факультета географии, 145-летию со дня рождения проф. Владимира Петровича Буданова, Санкт-Петербург, РГПУ им. А. И. Герцена, 20–23 апреля 2017 года*. СПб., с. 142–147.
57. Яковец О.Г. **2010**. *Фитофизиология стресса: курс лекций*. Минск: БГУ, 103 с.
58. Коровин В.В. **2002**. *Структурные аномалии стебля древесных растений*. М.: Московский гос. ун-т леса, 259 с.
59. Новицкая Л.Л. **2008**. *Карельская береза: механизмы роста и развития структурных аномалий*. Петрозаводск: Verso, 144 с.
60. Николаева Н.Н., Воробьев В.В. **2016**. Роль тканей коры в создании рельефа поверхности ствола *Betula pendula* var. *sarelica*. *Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник*, 20(4): 25–28.
61. Кабанов Н.Е. **1972**. *Каменноберезовые леса в ботанико-географическом и лесоводственном отношении*. М.: Наука, 136 с.
62. Bruelheide H., Dengler J., Purschke O. et al. **2018**. Global trait – environment relationships of plant communities. *Nature Ecology & Evolution*, 2: 1906–1917. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0699>
63. Kopanina A.V., Vlasova I.I. **2019**. Structural changes of bark of the woody liana *Toxicodendron orientale* Greene (Anacardiaceae) in the extreme environments of gashydrothermal volcanic activity. *Botanica Pacifica*, 8(2): 3–17. <https://doi.org/10.17581/bp.2019.08212>
64. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. **1977**. *Структура и морфогенез кустарников*. М.: Наука, 160 с.
65. Никитенко О.А., Ершов В.В. **2020**. Гидрогеохимическая характеристика проявлений грязевого вулканизма на острове Сахалин. *Геосистемы переходных зон*, 4(3): 321– 335. <http://doi.org/10.30730/qtr.2020.4.3.321-335.336-350>
66. Kopanina A.V., Shvidskaya K.A. **2021**. Possibility of using satellite-based monitoring for large-scale mapping and research of dynamics of mud volcanic landscapes. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 946: 012040. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/946/1/012040>